

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

11 N° de publication :
(A n'utiliser que pour
le classement et les
commandes de reproduction).

2.204.499

21 N° d'enregistrement national :
(A utiliser pour les paiements d'annuités,
les demandes de copies officielles et toutes
autres correspondances avec l'I.N.P.I.)

73.36670

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

1^{re} PUBLICATION

22 Date de dépôt 15 octobre 1973, à 14 h 32 mn.
41 Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — «Listes» n. 21 du 24-5-1974.

51 Classification internationale (Int. Cl.) B 29 f 1/10.

71 Déposant : Société dite : IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED, résidant en
Grande-Bretagne.

73 Titulaire : *Idem* 71

74 Mandataire : Cabinet Pruvost, 31, boulevard Gutenberg, 93190 Livry-Gargan.

54 Procédé de moulage par injection.

72 Invention de :

33 32 31 Priorité conventionnelle : *Demande de brevet déposée en Grande-Bretagne le 26 octobre
1972, n. 49.464/1972 au nom de la demanderesse.*

La présente invention concerne un procédé de moulage par injection et plus spécialement un procédé de moulage par injection pour la production d'objets ou d'articles à structure laminaire comprenant un noyau en matière polymère synthétique en principe complètement entouré par une pellicule en matière polymère synthétique différente.

De tels objets peuvent être produits par l'injection d'une charge de la matière formant la pellicule dans une cavité de moule puis, avant que l'intérieur de la charge de matière formant la pellicule soit solidifié, par l'injection d'une charge de matière formant le noyau, jusqu'à l'intérieur de la charge de matière formant la pellicule. De cette manière, l'injection de la charge de matière formant le noyau provoque l'expansion ou l'étalement de la matière enveloppante formant la pellicule, jusqu'aux limites de la cavité du moule.

Un exemple de procédé de ce type est décrit dans le brevet britannique n° 1.219.097 de la Société Demanderesse, selon lequel les matières formant la pellicule et le noyau sont injectées dans la cavité de moule à travers un canal de carotte ou d'injection commun, à partir de cylindres d'injection séparés. Une vanne à plusieurs voies est prévue pour déterminer à partir de quel cylindre la matière est injectée. Bien que le procédé décrit dans ce brevet antérieur soit d'une application très souple, il présente l'inconvénient qu'un léger temps d'arrêt va se produire entre l'injection de la matière formant la pellicule et l'injection de la matière formant le noyau, lors de la commutation de la vanne pour passer d'un cylindre d'injection à l'autre. Des recherches ont montré qu'un temps d'arrêt de ce type aboutit à un ralentissement ou un arrêt momentané du front en cours de progression de la charge en fusion dans la cavité du moule, et donne lieu, en particulier lorsque le moule est maintenu à une température capable de favoriser la solidification des matières injectées au voisinage des parois de ce moule, à des traces qui sont parfois dénommées traces "d'hésitation" sur le moulage final, dans la position occupée par le front de charge en fusion lorsque ce ralentissement ou cet arrêt se produit.

Un autre mode de mise en oeuvre du procédé, qui est décrit dans le brevet britannique n° 1.156.217 de la Société Demanderesse, fait intervenir l'utilisation de deux cylindres

d'injection, qui tous deux envoient de la matière à travers un canal de carotte commun, jusque dans la cavité du moule. Cette machine est commandée de telle sorte que la quantité requise de matière formant la pellicule soit introduite dans la buse de la machine, que la quantité requise de matière formant le noyau soit introduite derrière la matière formant la pellicule, et que ces deux matières soient ensuite injectées dans la cavité du moule, ce qui vide ainsi la buse, de sorte qu'elle est prête pour le cycle de moulage suivant .

10 Ce procédé présente l'avantage que les matières formant la pellicule et le noyau peuvent être injectées successivement sans temps d'arrêt, de sorte que la formation de traces d'hésitation a moins tendance à se produire. L'invention concerne un mode de mise en oeuvre particulier de ce processus.

15 En résumé, l'invention concerne l'utilisation du cylindre d'injection de la matière formant le noyau comme réservoir ou accumulateur dans lequel la matière formant la pellicule est introduite avant l'injection, de manière à former un bouchon de matière formant la pellicule à l'extrémité de sortie de ce cylindre. Les deux matières sont ensuite injectées à partir dudit cylindre d'injection, jusque dans la cavité du moule.

L'invention est matérialisée en conséquence dans un procédé pour la production d'objets ou d'articles à structure laminaire comportant une pellicule en composition polymère synthétique moulable par injection, entourant en principe complètement un noyau en composition polymère synthétique moulable par injection différente, selon lequel une charge de matière formant la pellicule est injectée à travers un canal de carotte ou d'injection jusque dans une cavité de moule, puis une charge de matière formant le noyau est injectée à travers le canal de carotte jusqu'à l'intérieur de la charge de matière formant la pellicule, de manière à provoquer l'expansion ou l'étalement de cette matière enveloppante formant la pellicule jusqu'aux limites de la cavité du moule, caractérisé en ce qu'on plastifie les matières formant la pellicule et le noyau dans des cylindres ou chambres séparés et, avant l'injection, on amène la matière formant la pellicule à l'état plastifié dans l'extrémité de sortie du cylindre destiné à la matière formant le noyau, de manière à constituer dans celui-ci un bouchon de matière formant la pellicule puis, lorsque les quantités désirées de matières plastifiées

formant la pellicule et le noyau ont été accumulées dans le cylindre destiné à la matière formant le noyau, on fait communiquer la sortie de ce cylindre destiné à la matière formant le noyau avec le canal de carotte, et on injecte les matières formant la pellicule et le noyau dans la cavité du moule à partir de ce cylindre destiné à la matière formant le noyau.

Le cylindre destiné à la matière formant le noyau est, de préférence, muni d'une vis à mouvement longitudinal alternatif qui, par rotation, sert à plastifier la matière formant le noyau et à l'amener dans l'espace ménagé en avant de cette vis, ladite vis subissant un mouvement de retrait tandis que cette alimentation est assurée. Pendant l'envoi de la matière formant la pellicule dans le cylindre destiné à la matière formant le noyau, la vis qui se trouve dans celui-ci s'efface ou se déplace vers l'arrière, pour laisser la place à la matière formant la pellicule. La plastification de la matière formant le noyau et son admission dans la partie située en avant de la vis peuvent avoir lieu avant, pendant ou après l'admission de la matière formant la pellicule dans l'extrémité de sortie du cylindre destiné à la matière formant le noyau. Si l'admission de la matière formant la pellicule se produit avant ou après la plastification de la matière formant le noyau, la vis qui se trouve dans le cylindre destiné à la matière formant le noyau ne va pas, normalement, être entraînée en rotation pendant l'admission de la matière formant la pellicule. La longueur de la vis doit être telle que la matière formant le noyau à l'état plastifié ne soit pas refoulée jusque dans la trémie servant à l'alimentation de la vis en matière formant le noyau lorsque cette vis est soumise à un mouvement vers l'arrière pendant l'envoi de la matière formant la pellicule dans le cylindre destiné à la matière formant le noyau.

Pendant la course d'injection, la vis qui se trouve dans le cylindre destiné à la matière formant le noyau est normalement empêchée de tourner, mais elle est repoussée vers la sortie du cylindre destiné à la matière formant le noyau, par exemple sous l'effet d'une pression hydraulique.

La matière formant la pellicule est plastifiée dans un cylindre séparé. Ce cylindre est, de préférence, équipé d'une vis de plastification. Si la vis qui est logée dans le cylindre destiné à la matière formant la pellicule est du type à mouve-

ment longitudinal alternatif, comme cela est préférable, la matière formant la pellicule peut être plastifiée et transférée à la partie avant de la vis par rotation de cette vis, ladite vis subissant un déplacement vers l'arrière pour ménager un espace destiné à cette matière. La vis peut ensuite être repoussée vers la sortie du cylindre destiné à la matière formant la pellicule pour transférer cette matière formant la pellicule à l'état plastifié, du cylindre destiné à la matière formant la pellicule jusqu'à l'extrémité de sortie du cylindre destiné à la matière formant le noyau.

Si la matière formant la pellicule est plastifiée par une vis qui n'est pas du type à mouvement longitudinal alternatif, on comprend que, lorsque la vis est entraînée en rotation pour plastifier la matière formant la pellicule, cette matière formant la pellicule à l'état plastifié va être transférée à l'extrémité de sortie du cylindre destiné à la matière formant la pellicule et refoulée jusque dans l'extrémité de sortie du cylindre destiné à la matière formant le noyau.

On comprendra en outre que si la matière formant la pellicule est plastifiée par une vis à mouvement longitudinal alternatif, elle peut encore être refoulée dans le cylindre destiné à la matière formant le noyau par rotation de la vis tout en empêchant l'effacement de celle-ci vers l'arrière.

Quand les quantités désirées de matières formant la pellicule et le noyau ont été accumulées dans le cylindre destiné dans le cylindre formant le noyau, la sortie de ce cylindre, est ensuite mise en communication avec le canal de carotte, pour permettre l'injection. Judicieusement, une vanne est prévue pour assurer cette mise en communication. La vanne est de préférence une vanne à plusieurs voies qui, dans une position, fait communiquer la sortie du cylindre destiné à la matière formant la pellicule avec la sortie du cylindre destiné à la matière formant le noyau les deux cylindres étant isolés du canal de carotte et qui, dans une autre position, relie la sortie du cylindre destiné à la matière formant le noyau au canal de carotte. Dans cette dernière position, le cylindre destiné à la matière formant la pellicule est de préférence isolé du cylindre destiné à la matière formant le noyau et du canal de carotte. La vanne peut comporter, pour des raisons indiquées ci-après une autre position dans laquelle la sortie du cylindre destiné à la matière formant la

pellicule est reliée au canal de carotte. Suivant une variante, la vanne peut comporter une position dans laquelle les sorties des cylindres destinés aux matières formant la pellicule et le noyau sont reliées entre elles, mais sont isolées du canal de

5 carotte, et une position dans laquelle les sorties des deux cylindres sont reliées au canal de carotte.

Quand la vanne se trouve dans une position dans laquelle les deux cylindres sont isolés par rapport au moule, on comprendra que la cavité du moule peut être ouverte pour démou-
10 ler l'objet produit. De préférence, le canal de carotte est étudié de telle sorte que la totalité de la matière qui se trouve sur le côté de la vanne orienté vers le moule soit enlevée avec l'objet moulé, par exemple sous forme d'une carotte solidaire de cet objet.

15 Il est souvent préférable d'injecter une quantité additionnelle de matière formant la pellicule après l'injection de la matière formant le noyau. La raison de cette opération est double. Tout d'abord, quand la matière formant le noyau est injectée dans la cavité du moule à travers un canal de carotte,
20 jusqu'à l'intérieur de la matière formant la pellicule, une petite quantité de matière formant le noyau va apparaître à la surface de la zone de l'objet moulé correspondant à la carotte, quand celle-ci est détachée de cet objet (comme cela est souvent le cas). L'injection d'une quantité additionnelle de ma-
25 tière formant la pellicule après l'injection de la matière formant le noyau va réduire la quantité de matière formant le noyau qui est exposée dans la zone du moulage correspondant à la carotte à un anneau étroit constitué par cette matière formant le noyau. Cet anneau étroit est dû à la matière formant
30 le noyau qui n'est pas éjectée ou refoulée hors du canal de carotte par l'injection d'une quantité additionnelle de matière formant la pellicule du fait que cette matière formant le noyau adhère sur les parois du canal de carotte. Toutefois, par l'utilisation de vitesses d'injection élevées et de canaux de carotte
35 chauffés, de telle sorte qu'une très petite quantité de matière formant le noyau demeure présente sous la forme d'une couche adhérent sur les parois du canal de carotte, cet anneau étroit formé par la matière constituant le noyau, exposé dans la zone de l'objet moulé correspondant à la carotte, peut être
40 rendu si étroit que, virtuellement, il n'est plus décelable.

La seconde raison est que l'injection d'une quantité additionnelle de matière formant la pellicule va libérer les passages de la matière formant le noyau qui pourrait demeurer à la fin du cycle d'injection et faire ainsi partie de la première
5 matière injectée au cours du cycle de moulage suivant. Ainsi, le risque de contamination de la pellicule du moulage suivant par de la matière formant le noyau est réduit.

Cette quantité additionnelle de matière formant la pellicule peut être injectée directement à partir du cylindre
10 destiné à la matière formant la pellicule. Souvent, il n'est pas nécessaire d'éviter un court temps d'arrêt entre l'injection de la matière formant le noyau et l'injection de cette quantité additionnelle de matière formant la pellicule. En conséquence, si une vanne à plusieurs voies est utilisée, celle-ci peut subir
15 une commutation pour faire communiquer le cylindre à matière formant la pellicule avec le moule après l'injection de la matière formant le noyau.

Suivant une variante, si la vanne est du type comportant des positions dans lesquelles les deux cylindres sont en
20 communication avec le canal de carotte, ou bien dans lesquelles aucun cylindre n'est relié au canal de carotte, aucune commutation n'est nécessaire avant l'injection de cette quantité additionnelle de matière formant la pellicule.

Si le cylindre destiné à la matière formant la pellicule comprend une vis fixe, c'est-à-dire non animée d'un mouvement longitudinal alternatif, la quantité additionnelle de matière formant la pellicule à l'état plastifié peut être refoulée dans la cavité du moule à travers le canal de carotte par rotation de la vis. Si le cylindre destiné à la matière formant la
30 pellicule comprend une vis animée d'un mouvement longitudinal alternatif, une nouvelle quantité de matière formant la pellicule à l'état plastifié peut alors s'accumuler dans le cylindre destiné à la matière formant la pellicule après que cette matière formant la pellicule a été transférée dans le cylindre des-
35 tiné à la matière formant le noyau. Suivant une variante, une partie seulement de la matière formant la pellicule à l'état plastifié, accumulée en avant de la vis, peut être transférée dans le cylindre destiné à la matière formant le noyau.

Si le cylindre destiné à la matière formant le noyau
40 demeure en communication avec le canal de carotte tandis que la

quantité additionnelle de matière formant la pellicule est injectée, la vis montée dans le cylindre destiné à la matière formant le noyau doit être maintenue immobile ou doit pouvoir subir un léger mouvement vers l'arrière lorsque la quantité addition-

5 nelle de matière formant la pellicule est injectée. Si cette vis peut subir un déplacement vers l'arrière pendant cette injection, une partie de la matière formant la pellicule va alors commencer à être envoyée dans l'extrémité de sortie du cylindre destiné à la matière formant le noyau en vue du cycle d'injection suivant. En fait, la totalité de la matière formant la pellicule qui est nécessaire dans le cylindre destiné à la matière formant le noyau pour le cycle de moulage suivant peut être transférée au cylindre destiné à la matière formant le noyau à ce stade, en permettant le retrait de la vis dans ledit cylindre
10 destiné à la matière formant le noyau. Dans ce cas, on comprendra que la vanne n'a pas besoin de comporter une position dans laquelle les sorties des cylindres destinés aux matières formant la pellicule et le noyau sont reliées entre elles mais sont toutes deux isolées du canal de carotte. Ainsi, la vanne peut, dans
20 ce cas, être agencée de telle sorte que, dans une position, les deux cylindres soient isolés du canal de carotte, ainsi que l'un par rapport à l'autre, tandis que dans une autre position, les sorties des deux cylindres sont reliées entre elles, ainsi qu'au canal de carotte.

25 Après l'injection des matières formant la pellicule et le noyau à partir du cylindre destiné à la matière formant le noyau, et si désiré l'injection d'une quantité additionnelle de matière formant la pellicule à partir du cylindre destiné à cette matière formant la pellicule, la vanne est amenée dans la position dans laquelle aucun cylindre n'est en communication avec le canal de carotte. Après solidification, le moulage peut alors être démoulé. Lorsque, comme indiqué précédemment, le transfert de la matière formant la pellicule dans le cylindre destiné à la matière formant le noyau, en vue du cycle de moulage suivant,
35 se produit en même temps que, ou bien immédiatement après l'injection d'une quantité additionnelle de matière formant la pellicule dans la cavité du moule, à partir du cylindre destiné à la matière formant la pellicule, la vanne n'est pas amenée dans la position "d'isolement" tant que ce transfert n'est pas terminé.
40 né .

Si le cylindre destiné à la matière formant la pellicule est en communication avec le canal de carotte pendant l'injection des matières formant la pellicule et le noyau à partir du cylindre destiné à la matière formant le noyau, la vis du cylindre destiné à la matière formant la pellicule doit être du type non alternatif ou doit être empêchée de subir un mouvement de retrait pendant l'injection de ces matières formant la pellicule et le noyau à partir du cylindre destiné à la matière formant le noyau. Si elle est du type à mouvement longitudinal alternatif, elle peut être empêchée de subir un mouvement de retrait au moyen d'une butée mécanique ou sous l'effet d'une pression hydraulique.

Lorsque le transfert de la matière formant la pellicule jusque dans le cylindre destiné à la matière formant le noyau se produit tandis que les sorties des cylindres sont en communication avec le canal de carotte, le cylindre destiné à la matière formant la pellicule doit être équipé d'une vis de plastification à mouvement longitudinal alternatif. Ceci permet à la matière formant la pellicule d'être plastifiée tandis que les cylindres sont isolés du canal de carotte. Ainsi, le transfert de la matière formant la pellicule vers le cylindre destiné à la matière formant le noyau peut être assuré en repoussant la vis montée dans le cylindre destiné à la matière formant la pellicule vers l'avant, de sorte que ce transfert peut avoir lieu sans perte de temps inadmissible.

Un mode d'injection de la quantité additionnelle de matière formant la pellicule lors de l'utilisation d'une vanne qui ne comporte pas de position dans laquelle le cylindre destiné à la matière formant la pellicule est en communication avec le canal de carotte consiste, après l'injection des matières formant la pellicule et le noyau à partir du cylindre destiné à la matière formant le noyau, à amener la vanne dans une position faisant communiquer le cylindre destiné à la matière formant la pellicule avec la sortie du cylindre destiné à la matière formant le noyau, et à admettre une quantité supplémentaire de matière formant la pellicule, à partir du cylindre destiné à cette matière formant la pellicule, jusque dans le cylindre destiné à la matière formant le noyau. La vanne est ensuite ramenée dans une position faisant communiquer le cylindre destiné à la matière formant le noyau avec le canal de carotte, et la quanti-

te additionnelle de matière formant la pellicule est injectée à partir du cylindre destiné à la matière formant le noyau .

Les matières qui peuvent être mises en oeuvre suivant l'invention sont les compositions à base de résines synthétiques moulables par injection, c'est-à-dire celles qui peuvent être injectées dans une cavité de moule alors qu'elles sont sous la forme d'un liquide visqueux et qui, ensuite, peuvent subir une solidification dans la cavité de moule. Ainsi, des compositions contenant des polymères thermoplastiques synthétiques qui se solidifient par refroidissement peuvent être utilisées et peuvent être injectées sous la forme de charges en fusion visqueuses, dont la solidification est permise dans la cavité du moule par refroidissement. Suivant une variante, on peut utiliser des compositions contenant des polymères thermodurcissables synthétiques, qui peuvent être injectées dans la cavité de moule sous forme d'un liquide visqueux et dont la solidification peut ensuite être provoquée par réticulation, tandis qu'elles se trouvent dans cette cavité. D'une façon générale, les compositions thermodurcissables sont réticulées par chauffage.

A titre d'exemples de polymères thermoplastiques moulables par injection convenables, pouvant être utilisés, on peut citer les homopolymères et copolymères d'alpha-oléfines, tels que le polyéthylène haute densité et basse densité, le polypropylène, le polybutène, le poly-4-méthyl-pentène-1, les copolymères propylène/éthylène, les copolymères de 4-méthyl-pentène-1, avec des alpha-oléfines linéaires contenant de 4 à 18 atomes de carbone, et les copolymères éthylène/acétate de vinyle ; les polymères de chlorure de vinyle, d'acétate de vinyle, de vinylbutyraldéhyde, de styrène, de styrènes substitués comme l'alpha-méthyl styrène, d'acrylonitrile, de butadiène, de méthacrylate de méthyle et de chlorure de vinylidène. A titre d'exemples spécifiques de polymères de ce type, on peut citer les homopolymères de chlorure de vinyle et les copolymères de chlorure de vinyle avec de l'acétate de vinyle, du propylène, de l'éthylène, du chlorure de vinylidène, des acrylates d'alcoyles comme l'acrylate de 2-éthyl-hexyle, les fumarates d'alcoyles, les éthers alcoyl-vinyls comme l'éther cétyl-vinyle et les N-aryl-maléimides comme le N-o-chlorophényl-maléimide ; l'acétate de polyvinyle, le polyvinyl-butyraldéhyde ; le polystyrène, les copolymères styrène/acrylonitrile ; les copolymères de butadiène

avec du méthacrylate de méthyle et (ou) du styrène et éventuellement de l'acrylonitrile ; le poly (méthacrylate de méthyle) ; les copolymères de méthacrylate de méthyle avec de petites quantités d'acrylate d'alcyle comme l'acrylate de méthyle, l'acrylate d'éthyle et l'acrylate de butyle ; les copolymères de méthacrylate de méthyle , de N-aryl-maléimides et éventuellement de styrène ; les copolymères chlorure de vinylidène/acrylonitrile ; et les copolymères pouvant être mis en oeuvre en fusion de tétrafluoréthylène et d'hexafluoropropylène.

10 On peut utiliser des polymères ou copolymères halogénés, par exemple des polymères d'alpha-oléfines halogénés, comme le polyéthylène chloré ou les polymères de chlorure de vinyle halogénés, comme le poly (chlorure de vinyle) chloré.

15 D'autres polymères thermoplastiques moulables par injection pouvant être utilisés comprennent les polymères de condensation tels que les qualités moulables par injection de polyesters linéaires comme le téréphtalate de polyéthylène ; les polyamides comme le polycaprolactame, les polyhexaméthylène-adipamides et les copolyamides comme les copolymères d'adipate
20 d'hexaméthylène-diamine et d'isophtalate d'hexaméthylène-diamine en particulier ceux contenant de 5 à 15% en poids d'isophtalate d'hexaméthylène-diamine ; les polysulfones (y compris les copolysulfones) ; les poly (oxydes de phénylène) ; les polycarbonates, les polymères d'oxyméthylène thermoplastiques ; les polyuréthanes linéaires thermoplastiques ; et les dérivés thermoplastiques de la cellulose , comme l'acétate de cellulose, le butyrate de cellulose et les esters cellulosiques mixtes, par
25 exemple l'acétobutyrate de cellulose .

Quand on utilise un copolymère, les quantités de comonomères qui sont utilisées dans le copolymère vont dépendre, entre autres, des propriétés requises pour le moulage.

Les polymères thermodurcissables qui peuvent être utilisés comprennent les polymères subissant une réticulation du fait de leur propre action, ou bien en présence d'un durcisseur ou d'un catalyseur, lorsqu'ils sont chauffés à une température suffisamment élevée. Ainsi, l'expression couvre également
35 une matière entrant dans l'acception habituelle du terme "thermodurcissable", et également une composition polymère qui contient un polymère normalement thermoplastique, conjointement
40 à un agent de réticulation tel qu'un peroxyde, qui provoque la

réticulation lorsque la composition est chauffée à une température suffisamment élevée .

A titre d'exemples de polymères thermodurcissables convenables qui peuvent être utilisés, on peut citer les résines phénol-aldéhyde , les résines amine-formaldéhyde, les résines époxydes, les résines polyesters, les polyuréthanes thermodurcissables et les caoutchoucs vulcanisables.

Les résines peuvent contenir un agent durcisseur ou un catalyseur, quand cela est nécessaire pour permettre le durcissement du polymère.

Les matières thermoplastiques réticulables pouvant être moulées par injection comprennent les copolymères de méthacrylate de méthyle et de diméthacrylate de glycol, et les copolymères éthylène/acétate de vinyle renfermant un agent de réticulation .

On peut utiliser des mélanges de matières plastiques.

La matière formant le noyau peut être identique à la matière formant la pellicule, à l'exception d'additifs qui sont incorporés à l'une ou l'autre de ces matières, ou aux deux, mais selon des proportions différentes. Suivant une variante, les polymères des compositions formant la pellicule et formant le noyau peuvent être complètement différents, et en outre les compositions peuvent renfermer des additifs différents.

Il est souvent désirable que les matières formant la pellicule et le noyau soient injectées à des températures différentes. Ceci peut être effectué en prévoyant des gradients de température appropriés dans le cylindre destiné à la matière formant le noyau, de telle sorte que la partie de ce cylindre destiné à la matière formant le noyau qui est occupée par la matière formant la pellicule avant l'injection soit maintenue à une température convenable pour la matière formant la pellicule, tandis que la partie du cylindre destiné à la matière formant le noyau qui se trouve en arrière de la zone occupée par la matière formant la pellicule avant l'injection est maintenue à une température convenable pour la matière formant le noyau. Dans un tel cas, lorsque les températures sont différentes, il est préférable d'envoyer la matière formant la pellicule à l'extrémité de sortie du cylindre destiné à la matière formant le noyau simultanément ou même de préférence avant l'accumulation de la matière formant le noyau à l'état plastifié dans le cylindre destiné

à cette matière formant le noyau.

De préférence, la matière formant le noyau peut être transformée en mousse. De préférence également, elle renferme un agent d'expansion, qui libère un gaz par chauffage au-dessus d'une certaine température, dénommée ici température d'activation, par exemple par volatilisation ou par décomposition, et elle est injectée à une température supérieure à la température d'activation de l'agent d'expansion. Il est préférable que la composition soit chauffée à la température de formation d'une mousse, c'est-à-dire au-dessus de la température d'activation, lorsqu'elle est injectée dans le canal de carotte, en ayant recours à l'échauffement dynamique qui se produit lorsque la matière passe à travers la buse d'injection de la machine de moulage par injection.

Si la matière formant le noyau est injectée aux vitesses et aux pressions d'injection usuelles lors du moulage par injection, il ne se forme sensiblement pas de mousse jusqu'à ce que la quantité désirée de matière formant le noyau ait été injectée. Lors de l'utilisation d'une matière formant le noyau pouvant être transformée en mousse, deux modes de mise en oeuvre différents peuvent être utilisés de façon sélective. Dans le premier cas, la quantité de matière formant la pellicule et la quantité de matière formant le noyau pouvant être transformée en mousse, mais non encore à l'état cellulaire, injectées, sont insuffisantes pour remplir la cavité du moule, et on permet à la matière formant le noyau de se transformer en mousse en provoquant en même temps l'étalement de la matière formant la pellicule qui l'enveloppe vers les extrémités de la cavité du moule. Selon le second mode opératoire, la quantité de matière formant la pellicule et la quantité de matière formant le noyau pouvant être transformée en mousse, mais non encore à l'état cellulaire, qui sont injectées, sont telles que la cavité soit remplie avant que la transformation en mousse se soit produite, et la cavité du moule est ensuite agrandie pour permettre cette transformation en mousse.

Un mode de mise en oeuvre de l'invention est décrit en regard des dessins annexés, donnés à titre non limitatif et qui sont des vues en coupe longitudinale schématique à travers le moule et les cylindres destinés aux matières formant la pellicule et le noyau, à différents stades au cours du cycle de mou-

lage.

Sur la fig.1 , la matière formant la pellicule est en cours de plastification et est envoyée dans le cylindre destiné à la matière formant le noyau.

5 Sur la fig. 2, la matière formant le noyau est en cours de plastification.

Sur la fig. 3, l'injection est en cours à partir du cylindre destiné à la matière formant le noyau.

10 Sur la fig.4 , l'injection d'une quantité additionnelle de matière formant la pellicule est en cours.

L'appareil utilisé comprend un cylindre d'injection 1 destiné à la matière formant le noyau, équipé d'une vis 2 à mouvement longitudinal ,pouvant subir un mouvement de rotation et un mouvement alternatif,et un cylindre 3 destiné à la matière 15 formant la pellicule,équipé d'une vis 4 qui est également capable de tourner et de subir un mouvement longitudinal alternatif. Des trémies d'alimentation (non représentées) sont prévues pour fournir la matière formant la pellicule et la matière formant le noyau aux vis 4 et 2 respectivement. Le mouvement alternatif 20 ou de va-et-vient des vis est assuré par des vérins hydrauliques (non représentés),tandis que le mouvement de rotation est assuré par des moteurs électriques ou hydrauliques ,également non représentés.

Une vanne rotative ou un robinet 5 est prévu au point 25 de jonction entre les sorties 6 et 7 des cylindres 1 et 3 respectivement. Cette vanne présente un canal en forme de T de sorte que,dans une position,comme montré sur les fig. 1 et 2,les sorties 6 et 7 des cylindres sont reliées entre elles,le canal de carotte 8 étant isolé de ces cylindres,tandis que dans une 30 autre position,comme visible sur les fig.3 et 4,les deux sorties 6 et 7 sont reliées au canal de carotte 8. Le canal de carotte 8 débouche dans une cavité de moule 9 délimitée par deux éléments de moule 10,11 constituant un moule à détente verticale, ces éléments étant maintenus ensemble au moyen d'un vérin hy- 35 draulique dont une partie est désignée par la référence 12.

La séquence de travail du système est la suivante :

Si l'on part d'une condition dans laquelle la cavité de moule 9 est isolée des cylindres,c'est-à-dire dans laquelle la vanne 5 occupe la position représentée sur les fig.1 et 2, 40 une pression hydraulique est alors exercée sur la commande d'en-

traînement en va-et-vient de la vis 4 du cylindre 3 destiné à la matière formant la pellicule, pour maintenir cette vis vers la sortie 7 de ce cylindre 3. La vis 4 est ensuite entraînée en rotation pour assurer la plastification de la matière formant la pellicule (des éléments chauffants non représentés étant prévus dans les parois des cylindres, afin de maintenir les températures désirées) et pour faire avancer la matière formant la pellicule à l'état plastifié à travers la sortie 7 et la vanne 5, jusque dans l'extrémité de sortie du cylindre 1, en passant à travers la sortie 6. On permet à la vis 2 montée dans le cylindre 1 de s'effacer vers l'arrière en maintenant la pression hydraulique qui retient cette vis 2 dans sa position avant à une valeur inférieure à la pression agissant sur la vis 4. Un bouchon en matière formant la pellicule à l'état plastifié s'accumule ainsi à l'extrémité de sortie du cylindre 1. Quand la quantité désirée de matière formant la pellicule a été envoyée au cylindre 1 (voir la fig. 1), la pression hydraulique exercée sur la vis 4 est réduite (ou bien celle exercée sur la vis 2 est augmentée), de sorte que la vis 2 est empêchée de se déplacer vers l'arrière.

La rotation ultérieure de la vis 4 provoque ainsi l'accumulation d'une quantité additionnelle de matière formant la pellicule à l'état plastifié dans le cylindre 3, en avant de la vis 4, ce qui oblige ainsi cette dernière à se déplacer vers l'arrière jusqu'à ce qu'elle vienne s'appliquer contre une butée 13. La rotation de la vis 4 est alors interrompue et celle de la vis 2 est déclenchée. La matière formant le noyau est ainsi plastifiée et elle s'accumule à l'avant de la vis 2, en obligeant cette dernière à se déplacer vers l'arrière. La position atteinte est alors celle visible sur la fig. 2.

Quand la quantité désirée de matière formant le noyau s'est accumulée devant la vis 2, la rotation de cette dernière est interrompue, et on amène la vanne 5 par rotation à la position représentée sur les fig. 3 et 4, c'est-à-dire dans la position faisant communiquer les cylindres 1 et 3 avec le canal de carotte 8. La pression hydraulique sur la vis 2 repousse cette dernière vers l'avant, en injectant ainsi les matières formant la pellicule et le noyau dans le cylindre 1 jusque dans le canal de carotte 8, et par suite dans la cavité de moule 9. Sur la fig. 3, la position représentée est celle dans laquelle la totalité de la matière formant la pellicule et une partie de la matière for-

mant le noyau provenant du cylindre 1 ont été injectées. Etant donné que la matière formant le noyau est injectée après la matière formant la pellicule (il n'existe toutefois aucun temps d'arrêt entre les injections), cette matière formant le noyau
5 est injectée jusqu'à l'intérieur de la matière formant la pellicule, qui enveloppe la matière formant le noyau, et qui est ainsi obligée de s'étaler vers les extrémités de la cavité du moule.

Pendant l'injection de la matière provenant du cylindre 1, la pression hydraulique sur la vis 4 est maintenue à une
10 valeur inférieure à celle exercée sur la vis 2. Ainsi, la vis 2 ne se déplace pas vers l'avant.

Quand la quantité désirée de matière formant le noyau a été injectée à partir du cylindre 1, la pression hydraulique
15 exercée sur la vis 4 est augmentée pour repousser cette vis 4 vers l'avant, en envoyant ainsi une nouvelle quantité de matière formant la pellicule à l'état plastifié, présente devant la vis 4 dans le cylindre 3, à travers la vanne 5, jusque dans le canal de carotte 8 (voir la fig. 4). En même temps, on laisse la
20 vis 2 se déplacer légèrement vers l'arrière pour permettre à une partie de cette matière formant la pellicule de pénétrer dans l'extrémité de sortie du cylindre 1.

Quand la cavité de moule 9 est remplie, la vanne 5 est tournée pour isoler le canal de carotte 8 par rapport aux cylindres 1 et 3. On laisse alors les matières injectées dans la cavité de moule se solidifier, ou on provoque cette solidification,
25 puis on écarte les éléments 10, 11 du moule pour permettre le démoulage, en enlevant également la matière moulée qui se trouve dans le canal de carotte 8.

30 Tandis que les matières sont en cours de solidification, les premiers stades du cycle, c'est-à-dire la plastification et le remplissage du cylindre 1 en vue du moulage suivant, peuvent avoir lieu.

Des modifications peuvent être apportées aux modes
35 de mise en oeuvre décrits, dans le domaine des équivalences techniques sans s'écarter de l'invention.

REVENDEICATIONS

1.- Procédé pour la production d'objets ou articles à structure laminaire comportant une pellicule en composition polymère synthétique pouvant être moulée par injection, qui en principe entoure complètement un noyau en composition polymère synthétique moulable par injection différente, selon lequel les matières formant la pellicule et le noyau sont plastifiées dans des cylindres ou chambres de plastification séparés, et une charge de matière formant la pellicule est injectée à travers un canal de carotte dans une cavité de moule, puis une charge de matière formant le noyau est injectée à travers le canal de carotte jusqu'à l'intérieur de la charge de matière formant la pellicule, de manière à provoquer l'étalement de cette matière enveloppante formant la pellicule jusqu'aux limites de la cavité du moule, caractérisé en ce que, avant l'injection, on envoie la matière formant la pellicule à l'état plastifié dans l'extrémité de sortie du cylindre destiné à la matière formant le noyau, de façon à constituer dans celui-ci un bouchon de matière formant la pellicule, puis lorsque les quantités désirées de matières formant la pellicule et le noyau à l'état plastifié ont été accumulées dans le cylindre destiné à la matière formant le noyau, on fait communiquer la sortie du cylindre destiné à la matière formant le noyau avec le canal de carotte, et on injecte les matières formant la pellicule et le noyau à partir du cylindre destiné à la matière formant le noyau, jusque dans la cavité du moule .

2.- Procédé suivant la revendication 1, selon lequel le cylindre destiné à la matière formant le noyau est équipé d'une vis rotative pouvant subir un mouvement longitudinal alternatif, caractérisé en ce qu'on rappelle cette vis vers l'arrière pour laisser la place à la matière formant la pellicule lorsque celle-ci est envoyée à l'extrémité de sortie du cylindre destiné à la matière formant le noyau.

3.- Procédé suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'on fait communiquer la sortie du cylindre destiné à la matière formant le noyau avec le canal de carotte après que les quantités désirées de matières formant la pellicule et le noyau aient été accumulées dans le cylindre destiné à la matière formant le noyau, en assurant la commutation d'une vanne à

plusieurs voies disposée entre ces cylindres et le canal de carotte, pour l'amener d'une position dans laquelle la sortie du cylindre destiné à la matière formant la pellicule est reliée à la sortie du cylindre destiné à la matière formant le

5 noyau, les deux cylindres étant isolés du canal de carotte, jusque dans une position dans laquelle la sortie du cylindre destiné à la matière formant le noyau est en communication avec le canal de carotte.

10 4.- Procédé suivant la revendication 3, caractérisé en ce que la vanne est agencée de telle sorte que, dans la position dans laquelle la sortie du cylindre destiné à la matière formant le noyau est reliée au canal de carotte, le cylindre destiné à la matière formant la pellicule soit également en communication avec le canal de carotte et, après l'injection des
15 matières formant la pellicule et le noyau à partir du cylindre destiné à la matière formant le noyau, de la matière formant la pellicule est injectée dans la cavité du moule à partir du cylindre destiné à cette matière formant la pellicule.

20 5.- Procédé suivant la revendication 2, selon lequel le cylindre destiné à la matière formant la pellicule est équipé d'une vis rotative pouvant être déplacée longitudinalement en va-et-vient, caractérisé en ce qu'on permet l'injection des
25 matières formant la pellicule et le noyau à partir du cylindre destiné à la matière formant le noyau par commande d'une vanne à plusieurs voies disposée entre les cylindres et le canal de carotte, pour l'écarter d'une position dans laquelle les sorties des deux cylindres sont en communication l'une avec l'autre et avec le canal de carotte et, après l'injection des ma-
30 tières formant la pellicule et le noyau à partir du cylindre destiné à la matière formant le noyau, on injecte de la matière formant la pellicule dans la cavité du moule à partir du cylindre destiné à la matière formant la pellicule, et on rappelle également la vis montée dans le cylindre destiné à la matière
35 formant le noyau en arrière, de telle sorte que la matière formant la pellicule qui est requise dans l'extrémité de sortie du cylindre destiné à la matière formant le noyau pour le cycle de moulage suivant soit transférée jusque dans la sortie

40

de ce cylindre destiné à la matière formant le noyau .

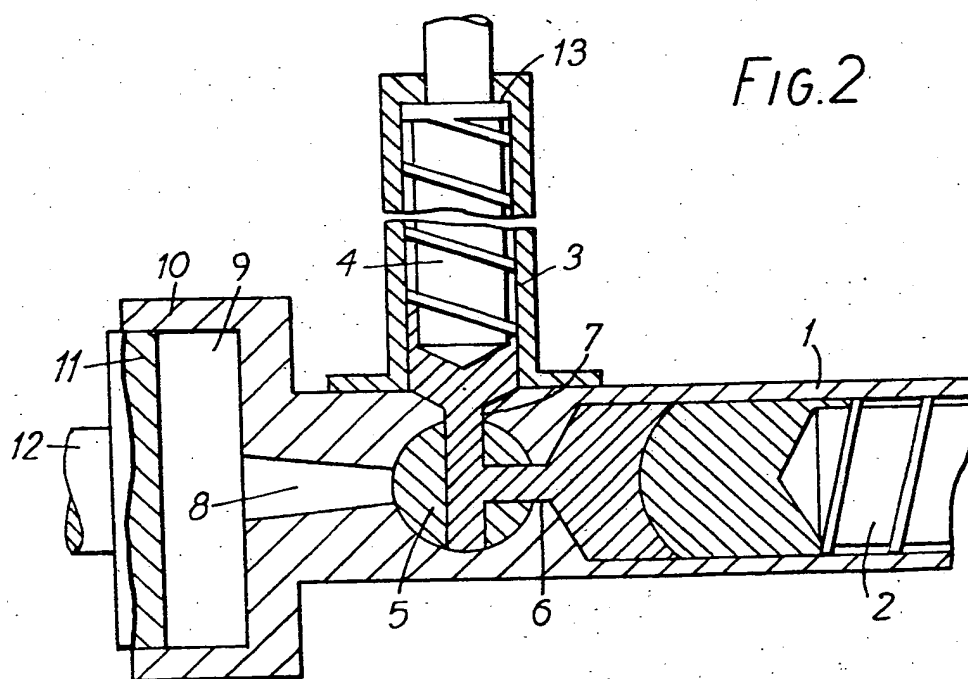
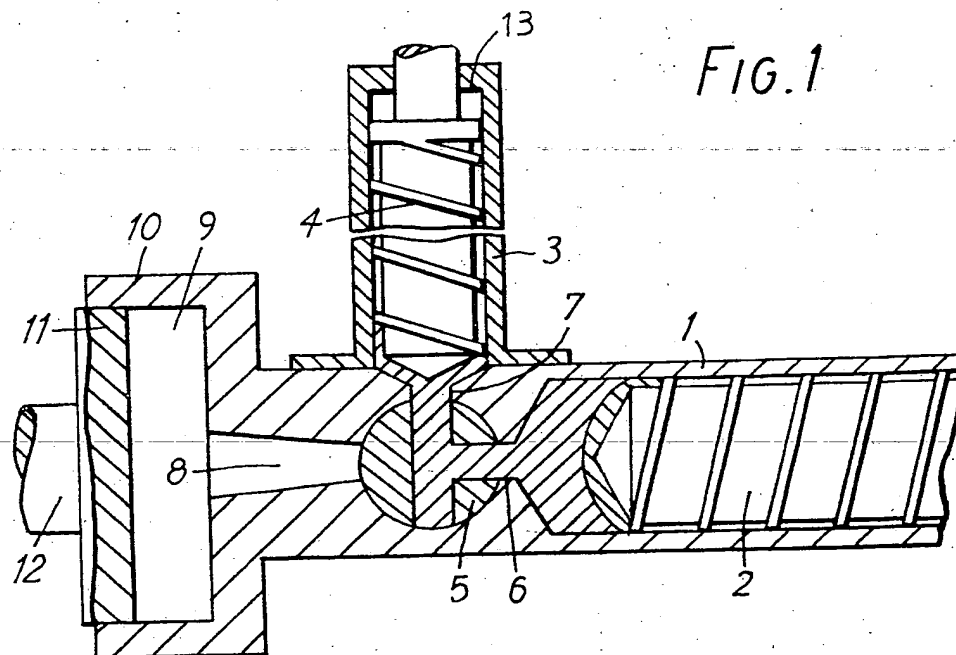


FIG. 3

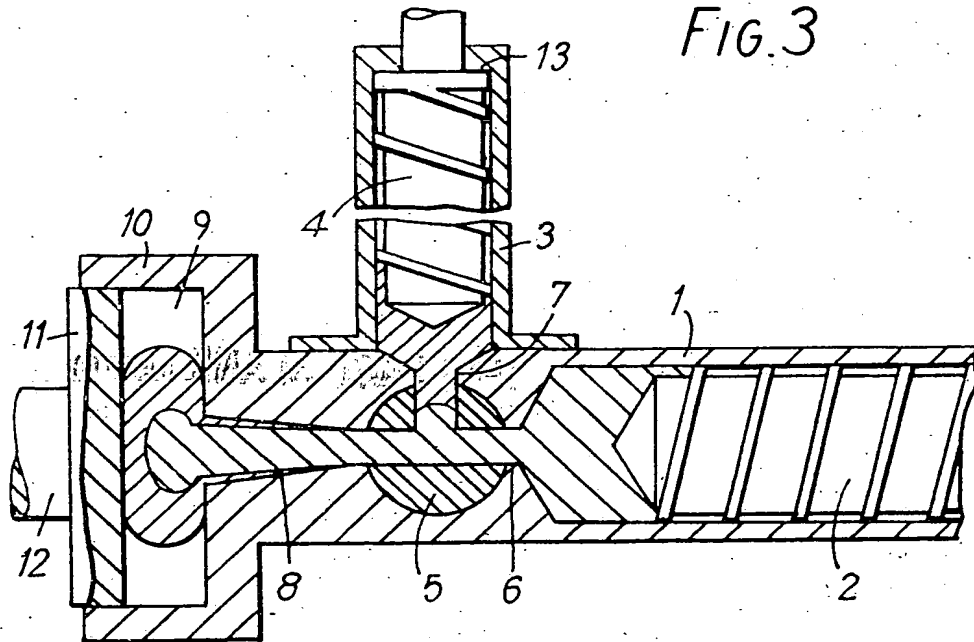
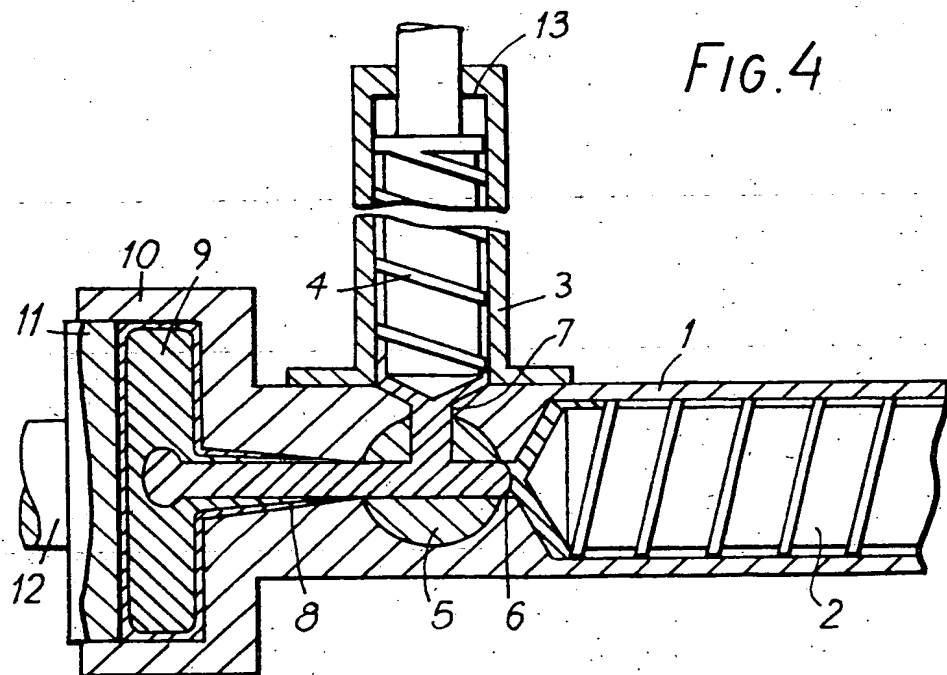


FIG. 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)